

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H03H 9/10	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/30276 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. November 1995 (09.11.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/01658 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Mai 1995 (02.05.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 15 411.9 2. Mai 1994 (02.05.94) DE P 44 32 566.5 13. September 1994 (13.09.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Balanstrasse 73, D-81617 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FÜRBACHER, Bruno [DE/DE]; Regensburger Strasse 191, D-85055 Ingolstadt (DE). LUPP, Friedrich [DE/DE]; Antwerpener Strasse 1, D-80805 München (DE). PAHL, Wolfgang [DE/DE]; Bavariaring 41, D-80336 München (DE). TRAUSCH, Günter [DE/DE]; Feldafinger Strasse 39, D-81477 München (DE). (74) Anwalt: FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CN, FI, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ENCAPSULATION FOR ELECTRONIC COMPONENTS

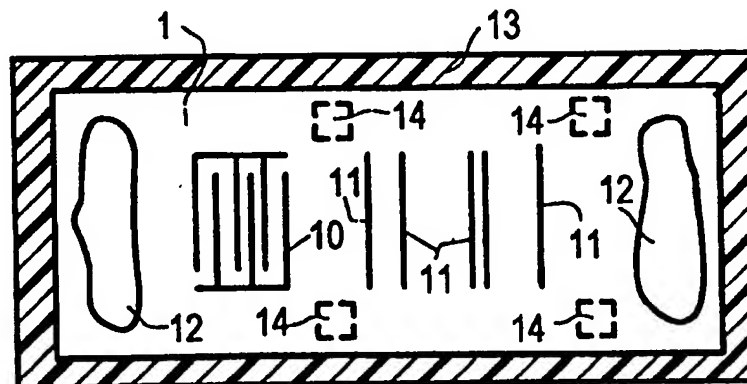
(54) Bezeichnung: VERKAPSELUNG FÜR ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

(57) Abstract

An encapsulation is disclosed for surface acoustic wave components, with a cap (13-16) which seals in the component structures (10-12) on a substrate (1) and takes the form of a covering on the substrate (1) provided in the areas of the component structures (10-12) with recesses which accomodate the said structures.

(57) Zusammenfassung

Verkapselung für OFW-Bauelemente mit einer die Bauelementestrukturen (10 bis 12) auf einem Substrat (1) verschließenden Kappe (13 bis 16) in Form einer Abdeckung auf dem Substrat (1), welche in den Bereichen der Bauelementestrukturen (10 bis 12) diese aufnehmende Ausnehmungen besitzt.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

5 Verkapselung für elektronische Bauelemente

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verkapselung für elektronische Bauelemente, insbesondere für mit akustischen Oberflächenwellen arbeitende Bauelemente -OFW-Bauelemente -
10 nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Verkapselungen bzw. Gehäuse für elektronische Bauelemente, insbesondere auch für OFW-Bauelemente für Hochfrequenzanwendungen, sind vorzugsweise hermetisch dicht ausgeführt und
15 bestehen beispielsweise aus einer metallischen Kappe und einer metallischen Bodenplatte oder auch einem teilweise metallisierten Träger für das Bauelementesystem. Im Falle von OFW-Bauelementen ist unter Bauelementesystem generell ein piezoelektrisches Substrat mit darauf aufgebracht
20 beispielsweise Wandler, Resonatoren oder Reflektoren bildenden metallischen Strukturen sowie elektrischen Anschlüssen für diese metallischen Strukturen zu verstehen. Die metallischen Strukturen sind in der Regel nicht passivierbare Aluminiumstrukturen. Nach dem Einbau in Metall- oder Metall/Keramik-
25 gehäuse oder -verkapselung können auf den metallischen Strukturen Kurzschlüsse auftreten, die von elektrisch leitenden metallischen Partikeln hervorgerufen werden. Diese Partikel können sich von der Innenseite der Kappe oder von den metallisierten Bereichen des Bauelementesystemträgers lösen.
30 Weiterhin kann auch das Verlöten oder Verschweißen von Kappe und Bodenplatte oder Bauelementesystemträger eine Quelle für derartige leitfähige metallische Partikel sein, weil nicht vollständig zu vermeidende Löt- oder Schweißspritzer zu Kurzschlüssen auf den metallischen Bauelementestrukturen
35 führen können. Schließlich können auch bei der Drahtkontaktierung an den elektrischen Anschlüssen der metallischen Bauelementestrukturen metallische Partikel entstehen.

Das Problem von Kurzschlüssen durch leitfähige metallische Partikel der vorstehend erläuterten Art kann beispielsweise dadurch vermieden werden, daß entweder die Entstehung der
5 Partikel vermieden wird, vorhandene Partikel entfernt werden oder solche Partikel an unschädlichen Stellen zuverlässig fixiert werden.

An Kappen und metallischen Bodenplatten werden die Partikel
10 überwiegend bei der Herstellung der Kappen, etwa durch Abrieb beim Walzen oder im Tiefzieh- und Stanzwerkzeug gebildet. Mittels intensiver Reinigungsverfahren kann versucht werden, die Partikelzahl möglichst niedrig zu halten oder die Innenseite der Kappen vor der Montage z. B. mit einem Polymer zu
15 beschichten, das die Partikel bindet und fixiert. Polymerbeschichtungen sind jedoch insofern nachteilig, als ihr Aufbringen auf definierte Bereiche, z. B. bei eckigen Kappen, fertigungstechnisch schwierig ist, eine vollständige Beschichtung der Innenoberfläche nicht möglich ist, weil Löt-
20 oder Schweißränder und Bereiche der Wärmeeinflußzone beim Löten oder Schweißen frei bleiben müssen und Platzprobleme durch relativ dicke Schichten sowie Ausgasungen aus dem Polymer die Langzeitfunktionstüchtigkeit der Bauelemente beeinträchtigen.

25 Weiterhin können metallische Überzüge, beispielsweise aus Nickel, galvanisch oder stromlos (chemisch) aufgebracht werden, um Partikel in Kappen oder auf metallischen Bodenplatten zu fixieren. Auch damit ist jedoch keine vollständige
30 Partikelfreiheit zu realisieren.

Bei keramischen Bauelementesystemträgern ist vor allem an relativ scharfen Kanten ein Abbrechen oder Ablösen von Teilchen der Metallisierung nicht vollständig zu vermeiden,
35 selbst wenn der Bauelementesystemträger in dieser Hinsicht etwa durch Verrundung von Kanten oder ein Enden der Metallisierung vor den Kanten optimal ausgelegt wird.

Weiterhin ist auch eine Drahtkontaktierung nach heutigem Standard nicht vollständig abriebfrei zu realisieren.

- 5 Eine Passivierung der Bauelementestrukturen auf dem Substrat durch isolierende ausreichend dicke Schichten unmittelbar auf den Strukturen ist bei hochgenauen Bauelementen in der Regel nicht möglich, da selbst durch sehr dünne Schichten die Bauelementeeigenschaften ungünstig beeinflusst werden. Bei-
10 spielsweise bei OFW-Bauelementen in Form von Bandpaßfiltern kann dies beispielsweise zu einer Verschiebung der Mittenfrequenz oder einer Erhöhung der Bandbreite führen. Eine Kompensation der Eigenschaftsveränderung von Bauelementen durch unter diesen Gesichtspunkten angepaßte Strukturen ist nicht
15 immer möglich, da nach heutigem Standard das Aufbringen von dünnen Schichten mit ausreichender Reproduzierbarkeit der Schichtdicke nur schwer gelingt.

- Da - wie oben ausgeführt - Kurzschlüsse hervorrufende
20 leitfähige metallische Partikel mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht vollständig zu vermeiden sind und eine direkte Passivierung der Bauelementestrukturen nur in Ausnahmefällen möglich ist, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei elektronischen Bauelementen,
25 insbesondere bei OFW-Bauelementen, die metallischen Bauelementestrukturen zuverlässig so gegen leitfähige metallische Partikel abzuschirmen, daß die elektrischen - und bei OFW-Bauelementen auch die akustischen - Eigenschaften nicht unzulässig beeinflusst werden.

- 30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kappe durch eine auf dem Substrat vorgesehene Abdeckung gebildet ist, welche in Bereichen der Bauelementestrukturen diese aufnehmende Ausnehmungen besitzt.

- 35 Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

- 5 Figur 1 in schematischer Draufsicht einen Teil einer erfindungsgemäßen Verkapselung für ein OFW-Bauelement;
 Figur 2 eine schematische Schnittansicht des Bauelementes nach Figur 1; und
 Figur 3 in schematischer Draufsicht ein Bauelement nach den
10 Figuren 1 und 2 mit einer speziell für eine elektrische Kontaktierung strukturierten Abdeckschicht.

Bei dem in Figur 1 in schematischer Draufsicht dargestellten elektronischen Bauelement handelt es sich um ein OFW-Bauelement mit einem piezoelektrischen Substrat 1, auf dem metallische Bauelementestrukturen 10 und 11 vorgesehen sind, wobei
15 es sich beispielsweise um einen Interdigitalwandler 10 sowie Reflektoren 11 handelt. Derartige Strukturen sind an sich bekannt und werden daher hier nicht näher erläutert. Weiterhin können in bestimmten Bereichen auf dem piezoelektrischen Substrat 1 in an sich bekannter Weise akustische Dämpfungsmassen 12 - sogenannte Besumpfung - vorgesehen sein. Die vorstehend erläuterte Anordnung wird im eingangs beschriebenen Sinne hier als Bauelementesystem bezeichnet.

25 Zur Vermeidung der eingangs erläuterten schädlichen Einflüsse von elektrisch leitenden metallischen Partikeln ist erfindungsgemäß auf dem Bauelementesubstrat 1 eine Verkapselung vorgesehen, die gemäß dem Kern der Erfindung durch eine
30 Abdeckung 13, 14, 15 (siehe dazu auch Figur 2) gebildet ist, welche in Bereichen der Bauelementestrukturen 10 bis 12 diese aufnehmende Ausnehmungen 16 (siehe Figur 2) besitzt. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist zwar der Träger 13 so ausgebildet, daß er sich am Außenrand des Substrats 1 befindet.
35 Dies ist jedoch erfindungsgemäß nicht zwingend erforderlich. Beispielsweise kann der Träger 13 auch so ausgebildet

sein, daß die Besumpfung 12 auch ganz oder teilweise außerhalb des Trägers 13 liegen.

In Weiterbildung der Erfindung ist diese Abdeckung (13, 14, 15) durch einen die Bauelementestrukturen 10 bis 12 umgebenden Träger 13 auf dem Bauelementesubstrat 1 und eine auf den Träger aufgebraute Abdeckschicht 15 gebildet, wobei der Träger 13 vorzugsweise als geschlossener Rahmen ausgebildet ist, so daß in vorteilhafter Weise eine geschlossene hermetisch dichte Verkapselung entsteht. Der Abstand zwischen der Abdeckschicht 15 und den Strukturen 10 und 11 sollte so bemessen sein, daß die bestimmungsgemäße Funktion des Bauelementes im Gebrauch zu keinem Zeitpunkt beeinflußt wird. Der Träger 13 muß jedoch nicht notwendigerweise die Form eines geschlossenen Rahmens besitzen, sondern kann gegebenenfalls auch Durchbrüche enthalten, wodurch Teile der Substratoberfläche zugänglich werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können zusätzlich zu dem aufrechten rahmenförmigen Träger 13 auch noch Stützen 14 vorgesehen sein, welche zu mechanischen Lagerung der Abdeckschicht 15 beitragen. Die Abdeckung 13, 14, 15 kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung durch eine Folie gebildet werden, die auf der Seite des Bauelementesubstrates 1 die Bauelementestrukturen 11, 12, 13 überspannende Vertiefungen 16 enthält. Dies kann durch Prägen, Tiefziehen oder partiellen Materialabtrag der für die Abdeckung vorgesehenen Folie realisiert werden. Die so bearbeitete Folie kann dann beispielsweise durch Kleben, Schweißen oder Laminieren auf das Bauelementesubstrat 1 aufgebracht werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Abdeckung 13, 14, 15 durch einen mehrlagigen Verbund gebildet werden. Dazu kann zunächst ganzflächig eine erste Folie auf das Bauelementesubstrat ausgebildet werden, die durch mechanische Bearbeitung, beispielsweise Stanzen oder anderweitige Durchbrechung die Ausnehmungen 16 erhält. Damit entstehen

dann der aufrechte rahmenförmige Träger 13 sowie gegebenenfalls die Stützen 14. Die Abdeckschicht 15 kann dann in Form einer vorstrukturierten Folie oder eines Dünnglases beispielsweise durch Kleben oder Aufschmelzen auf den Träger 13 und die Stützen 14 aufgebracht werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird jedoch für den Träger 13, die Abdeckschicht 15 und gegebenenfalls die Stützen 14 ein durch Fototechnik strukturierbares Material verwendet. Dies kann beispielsweise ein Fotolack oder ein durch UV-Licht strukturierbares Material sein. Dieses Material wird dann so belichtet, daß nach einem Entwicklungsschritt nur die Bauelementestrukturen 10, 11, 12 und weiterhin auch für die elektrische Kontaktierung dieser Bauelementestrukturen vorgesehene Flächen (siehe Figur 3) freiliegen.

Sodann wird auf den so hergestellten Träger 13 und gegebenenfalls die Stützen 14 eine Abdeckschicht 15 aufgebracht, die ebenfalls aus einem durch Fototechnik strukturierbaren Material der vorstehend genannten Art besteht. Dieses Material kann in Form einer festen Folie aufgebracht werden, die bei ausreichender Dicke der den Träger 13 und gegebenenfalls die Stützen 14 bildenden ersten Lage zusammen mit dieser die Ausnehmungen 16 bilden.

Durch Fotostrukturierung der Abdeckschicht 15 können zur Kontaktierung der Bauelementestrukturen 10 und 11 Bereiche 20 freigelegt werden, wie dies in der Draufsicht nach Figur 3 schematisch dargestellt ist. In diesen Bereichen 20 werden damit für eine Kontaktierung durch Bonden Kontaktierungspads 21 freigelegt.

Nach Fertigstellung der vorstehend erläuterten Abdeckung kann die Weiterverarbeitung des Bauelementes in an sich bekannter Weise erfolgen.

Weiterhin ist es für bestimmte Anwendungen von Vorteil, wenn über der Abdeckung eine Kunststoffumhüllung angeordnet ist, die bevorzugt aus einer Kunststoffolie besteht.

5 Das Verfahren zum Herstellen einer derartigen Verkapselung besteht darin, daß die Umhüllung des abgedeckten Substrats durch Tauchen, Sintern, Vergießen, Umspritzen oder Umpressen unter Verwendung von Kunststoffmassen auf der Grundlage von Reaktionsharzen oder geschmolzenen Thermoplasten hergestellt
10 wird, wobei bevorzugt Werkstoffe für Abdeckung und Umhüllung verwendet werden, die aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften, vorzugsweise ihres Ausdehnungs- und Schrumpfungsverhaltens nach Fertigstellung der Verkapselung die erforderliche Ausnehmung sicherstellen.

15

Die Herstellung eines Bauelements nach der Erfindung kann in folgender Weise geschehen.

Im Anschluß an die Waferfertigung erfolgt das Abdecken der
20 Substrate (Chips) mit einer geeigneten Kunststoffolie, die im Bereich der Bauelementestrukturen Ausnehmungen aufweist. Daran schließt sich das Vereinzeln der Chips durch Sägen, Brechen o. dgl. an.

Anschließend erfolgt das Montieren der Chips und die Herstellung der elektrischen Zuführungen in bekannter Weise, indem
25 die Chips auf Trägerstreifen oder Gehäuseteilen befestigt und z.B. mittels Bonddrähten kontaktiert werden. Die Kontaktierung mit Bonddrähten kann auch entfallen, wenn Kontaktfelder auf den Chips zugänglich gehalten werden (z.B. für eine
30 spätere "Chip on Board"-Montage) oder wenn eine berührungslose Signalübertragung (z.B. Induktion) angewandt werden soll.

Nach diesen Verfahrensschritten erfolgt das (vollständige oder teilweise) Umhüllen der Chips durch übliche Verfahren
35 wie Tauchen, Sintern, Vergießen, Umspritzen oder Umpressen mit Werkstoffen auf der Grundlage von Reaktionsharzen oder geschmolzenen Thermoplasten. Durch die Abdeckung, vorzugs-

weise mit einer Kunststoffolie, wird dabei gewährleistet, daß die Flächen des Chips mit den Bauelementestrukturen mit der Umhüllmasse überhaupt nicht und mit der Abdeckung zumindest nicht bleibend in Kontakt kommen.

5

Wird die Umhüllmasse bei hinreichend kleinen Drücken verarbeitet, so erfährt die Abdeckung keine oder nur eine geringfügige Verformung; hierbei wirkt das eingeschlossene Gaspolster zwischen Chip und Abdeckung unterstützend, da durch die Komprimierung dem Niederdrücken der Abdeckung entgegengewirkt wird.

Bei höheren Verarbeitungsdrücken ist ein Niederdrücken der Abdeckung bis auf die Chipoberfläche nicht mehr auszuschließen. Durch Verwendung geeigneter Werkstoffe für Abdeckung und Umhüllung sowie geeigneter Steuerung der Prozeßbedingungen wird jedoch erreicht, daß nach dem Erhärten der Umhüllmasse ein kleiner definierter Abstand (vorzugsweise im μm -Bereich) zwischen Chipoberfläche und Abdeckung ausgebildet wird. Dies ist insbesondere durch geeignete Variation und Kombination der mechanischen Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe (unterschiedliche Längenausdehnungen bzw. -schrumpfungen hervorgerufen beispielsweise durch Temperaturunterschiede und/oder chemische Reaktionen) möglich.

25

Die einzelnen Verfahrensschritte bei der Herstellung eines OFW-Bauelementes werden im folgenden Ausführungsbeispiel aufgezeigt.

- 30 • Metallisierung und Strukturierung des Wafers,
- Laminieren des Wafers mit einer UV-strukturierbaren Resistfolie,
- Belichten und Entwickeln zum Freilegen der späteren Hohlräume und gegebenenfalls. Kontaktierflächen usw.,
- 35 • Laminieren der Abdecklage aus der gleichen Resistfolie auf die so erzeugte Basislage,

- Belichten und Entwickeln derart, daß der Hohlraum abgedeckt bleibt, aber gegebenenfalls. andere Stellen (Bondpads, Sägelinien, Justiermarken) freiliegen
- Umpressen der auf ein "Leadframe" (Träger) geklebten Chips
5 mittels eines üblichen Verfahrens.

Beim letzten Verfahrensschritt wird durch den Druck der heißen Preßmasse (ca. 100bar) die Abdeckfolie zunächst fast ganzflächig auf die Chipoberfläche niedergedrückt. Entscheidend ist es nun, daß nach der Erfindung die Preßmasse beim
10 Abkühlen von der Prozeßtemperatur weit weniger zur Chipoberfläche hin- als die Abdeckfolie von ihr wegschrumpft. In Verbindung mit einer guten Haftung der Preßmasse an der Abdeckfolie bildet sich so der gewünschte Hohlraum von eini-
15 gen μm Höhe über der Chipoberfläche aus.

Es sei schließlich noch darauf hingewiesen, daß in der Abdeckschicht 15 weiterhin Öffnungen 17 vorgesehen werden können, durch die Besumpfung 12 der obengenannten und in
20 Figur 1 dargestellten Art direkt eingegossen werden können.

Patentansprüche

1. Verkapselung für mit akustischen Oberflächenwellen arbeitende Bauelemente - OFW-Bauelemente - mit einer Bauelementestrukturen (10, 11, 12) auf einem Substrat (1) verschließenden Kappe (13, 14, 15),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kappe (13, 14, 15) durch eine auf dem Substrat (1) vorgesehene Abdeckung gebildet ist, welche in Bereichen der Bauelementestrukturen (10, 11, 12) diese aufnehmende Ausnehmungen (16) besitzt.
2. Verkapselung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung (13 bis 16) durch einen die Bauelementestrukturen (10, 11, 12) umgebenden aufrechten Träger (13) auf dem Substrat (1) und eine auf den Träger aufgebrachte Abdeckschicht (15) gebildet ist.
3. Verkapselung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung (13 bis 16) ein einstückiges die Ausnehmungen enthaltendes Element ist.
4. Verkapselung nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Träger (13) als geschlossener Rahmen ausgebildet ist.
5. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zum Träger (13) in von den Bauelementestrukturen (10, 11, 12) verschiedenen Bereichen auf dem Substrat (1) Stützen (14) vorgesehen sind.

11

6. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung (13 bis 16) auf das Substrat (1) aufge-
klebt, aufgeschweißt oder auflamelliert ist.

5

7. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Material für die Abdeckung (13 bis 16) ein durch
Fototechnik strukturierbares Material Verwendung findet.

10

8. Verkapselung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Material für den Träger (13) und die Stützen (14) ein
durch UV-Licht strukturierbares Material Verwendung findet.

15

9. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Material für den Träger (13) und die Stützen (14) ein
Fotolack Verwendung findet.

20

10. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Material für die Abdeckschicht (15) ein Glas Verwen-
dung findet.

25

11. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Material für die Abdeckschicht (15) Glaskeramik
Verwendung findet.

30

12. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Material für die Abdeckschicht (15) ein durch Foto-
technik strukturierbares Material Verwendung findet.

35

12

13. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung (13 bis 16) so geformt ist, daß sie auf dem
Substrat (1) vorgesehene elektrische Anschlüsse (21) frei-
5 läßt.

14. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung (13 bis 16) Öffnungen (17) zum Einbringen
10 einer akustischen Dämpfungsmasse (12) enthält.

15. Verkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 14
dadurch gekennzeichnet,
daß über der Abdeckung (13, 14, 15) eine Kunststoffumhüllung
15 angeordnet ist.

16. Verkapselung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umhüllung aus einer Kunststoffolie besteht.
20

17. Verfahren zum Herstellen einer Verkapselung nach Anspruch
15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umhüllung des abgedeckten Substrats (1) durch Tau-
25 chen, Sintern, Vergießen, Umspritzen oder Umpressen unter
Verwendung von Kunststoffmassen auf der Grundlage von Reak-
tionsharzen oder geschmolzenen Thermoplasten hergestellt
wird.

30 18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß Werkstoffe für Abdeckung und Umhüllung verwendet werden,
die aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften, vorzugsweise
ihres Ausdehnungs- und Schrumpfungsverhaltens nach Fertig-
35 stellung der Verkapselung die erforderliche Ausnehmung si-
cherstellen.

1/1

FIG 1

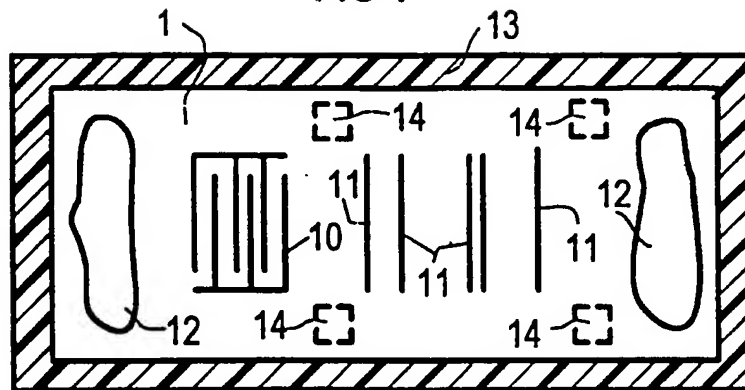


FIG 2

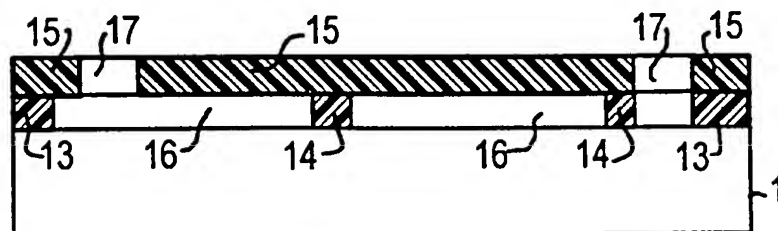
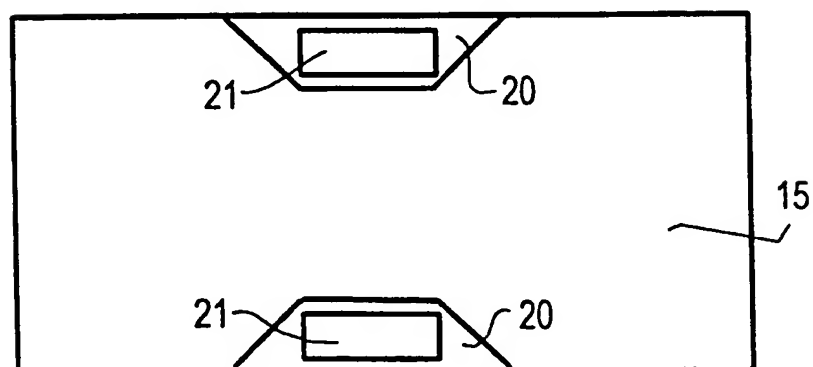


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/EP 95/01658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H03H9/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB,A,1 512 593 (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 1 June 1978 see page 2, left column, line 64 - right column, line 85 see page 3, left column, line 6 - line 23 see figures 2,3,10 ---	1-4,6, 13,15
X	JEE JOURNAL OF ELECTRONIC ENGINEERING, vol. 30, no. 317, 1 May 1993 pages 66-68, XP 000365156 TAKAHIRO UETA 'MOBILECOM DEMANDS SURFACE-MOUNTABLE CRYSTAL UNITS' see figure 1; table 1 ---	1,3,11
X	EP,A,0 367 181 (HITACHI, LTD.) 9 May 1990 see column 7, line 38 - line 50 -----	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 August 1995

Date of mailing of the international search report

21.08.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D/L PINTA BALLE., L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/EP 95/01658

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-1512593	01-06-78	DE-A- 2609884 US-A- 4047129	30-09-76 06-09-77
EP-A-367181	09-05-90	DE-D- 68914779 DE-T- 68914779 JP-A- 3072708 US-A- 5162822	26-05-94 01-12-94 27-03-91 10-11-92

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Intern Aktenzeichen

PCT/EP 95/01658

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H03H9/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB,A,1 512 593 (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 1.Juni 1978 siehe Seite 2, linke Spalte, Zeile 64 - rechte Spalte, Zeile 85 siehe Seite 3, linke Spalte, Zeile 6 - Zeile 23 siehe Abbildungen 2,3,10 ---	1-4,6, 13,15
X	JEE JOURNAL OF ELECTRONIC ENGINEERING, Bd. 30, Nr. 317, 1.Mai 1993 Seiten 66-68, XP 000365156 TAKAHIRO UETA 'MOBILECOM DEMANDS SURFACE-MOUNTABLE CRYSTAL UNITS' siehe Abbildung 1; Tabelle 1 ---	1,3,11
X	EP,A,0 367 181 (HITACHI, LTD.) 9.Mai 1990 siehe Spalte 7, Zeile 38 - Zeile 50 -----	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10.August 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21.08.95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D/L PINTA BALLE..., L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 95/01658

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-1512593	01-06-78	DE-A- 2609884 US-A- 4047129	30-09-76 06-09-77
EP-A-367181	09-05-90	DE-D- 68914779 DE-T- 68914779 JP-A- 3072708 US-A- 5162822	26-05-94 01-12-94 27-03-91 10-11-92